

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-189751

(43)Date of publication of application : 25.07.1990

(51)Int.Cl.

G11B 11/10

(21)Application number : 01-008552

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 19.01.1989

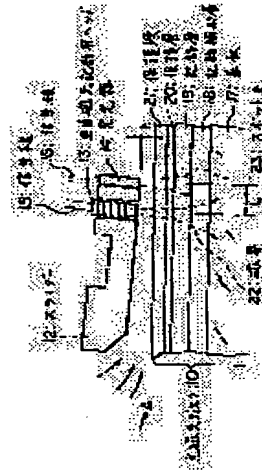
(72)Inventor : MATSUMURA SUSUMU
YAMAMOTO MASAKUNI

(54) MAGNETO-OPTICAL RECORDER

(57)Abstract:

PURPOSE: To attain high speed access by using a specific magneto-optical recording medium provided at least with 2 layers of magnetic films and providing a light beam spot irradiating means to a slider floated with air on the medium together with a perpendicular magnetic recording head.

CONSTITUTION: A recording auxiliary layer 18 increases its coercive force according to temperature rise from a room temperature and a recording layer 19 decreases its coercive force according to temperature rise from a room temperature and a recording layer 19 and a perpendicular magnetic recording head 13 and a light beam spot radiation means 14 are provided in a slider floated with the force of air with relative product/sum to the direction of an information track. After an information magnetic domain is formed in the recording auxiliary layer 18 by a modulated magnetic field from the perpendicular magnetic recording head 13, the light beam spot irradiating means 14 heats the recording layer 19 up to the Curie temperature to erase the information in the recording layer 19 and the information magnetic domain of the recording auxiliary layer 18 is transferred magnetically to the recording layer by utilizing the exchange bond effect. Thus, the structure of large sized and heavy weight optical head is not required and high speed access is attained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-189751

⑬ Int. Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)7月25日

G 11 B 11/10

Z

7426-5D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 光磁気記録装置

⑯ 特 願 平1-8552

⑰ 出 願 平1(1989)1月19日

⑱ 発 明 者 松 村 進 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

⑲ 発 明 者 山 本 昌 邦 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

⑳ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

㉑ 代 理 人 弁理士 山下 穰平

明 細 書

1. 発明の名称

光磁気記録装置

2. 特許請求の範囲

互いに近接して設けられた記録補助層および記録層の少なくとも2層を備えている磁性薄膜を有する光磁気記録媒体に対して、情報トラックの方向に関して一定の光ビームスポットを照射しながら、記録情報に応じて変調された外部磁界を印加して、記録層の磁化を反転し磁区を形成する光磁気記録装置において、上記記録補助層は常温からの温度上昇に従って保磁力を増大し、記録層は常温からの温度上昇に従って保磁力を低減するものであり、上記情報トラックの方向に対する相対移動でエア浮上するスライダに、外部磁界を上記記録媒体に印加するための垂直磁気記録ヘッドおよび温度上昇のための光ビームスポット照射手段を設け、上記垂直磁気記録ヘッドは上記磁性薄膜での最大磁力を上記記録補助層および記録層の各保磁力の間に設定すると共に、上記光ビームスポ

ット照射手段は上記磁性薄膜での上昇温度を上記記録層のキュリー点温度以上に設定していることを特徴とする光磁気記録装置

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は光と磁気との相互作用によって、情報を光磁気記録媒体に記録する光磁気記録装置に関する。

(従来の技術)

光磁気記録媒体としての光磁気ディスクは、記録容量が大きいこと、消去、書き換えが可能ことなどにより注目を集めているが、ここへのデータ転送速度を高めるために、光磁気記録装置にオーバーライト方式が採用されている。このオーバーライト方式には、一定の外部磁界を印加しながら、記録と消去とに対応した2値のレーザーパワーを、その記録情報に応じて変調して光磁気記録媒体に照射することで記録層の磁化を反転して磁区で形成する光変調方式および、一定のレーザーパワーを照射しながら記録情報に応じて変調された外部磁界を光磁気記録媒体に印加することで、記録層の磁化を反転して磁区を形成する磁界変調方式が知られている。

る。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、このような磁場変調方式では対物レンズ6を情報トラック上に正確にフォーカス制御し、さらにトラッキング制御する必要があり、この制御機構のために光ヘッドが重量化、大型化してしまい、これは情報へのアクセス速度を向上できないというネックになる。また、記録された磁区は、矢羽根状に形成され、マーク長記録が困難となる。

一方、前者の光変調方式でも、大型かつ重量のある光学ヘッドが必要とされるから、上述の磁場変調方式と同様にアクセス速度を向上できないし、また、消し残りが生じる欠点がある。更に、記録、消去、再生という状態に応じて3レベルの光パワーコントロールが必要で、制御が面倒である。

一般の光学的情報記録再生装置(光磁気記録方式以外)では、例えば特開昭63-100631号公報所載のように、高速アクセス可能な小型光ヘッ

とくに、従者の磁界変調方式は、第10図に示すような構成になっている。ここでは光磁気記録媒体はディスク基盤5上に磁性薄膜4を備え、耐酸性、耐久性向上のための保護コート3をその表面に設けている。そして、上記光磁気記録媒体を回転させることでエアー浮上するスライダ1に垂直磁気記録ヘッド2を設けると共に、ディスク基盤5を透過して上記磁性薄膜4へ半導体レーザーからの光ビームスポットを照射する光磁気記録装置が用いられる。この装置では、上記垂直磁気記録ヘッド2に流す電流を記録すべき情報に応じて変調し、その結果上記磁性薄膜4に影響する外部磁界を変化させると共に、上記光ビームスポットで上記磁性薄膜4の温度を上昇させ、外部磁界に応じた磁区7を形成するのである。この場合上記光ビームスポットは、レーザーからの光束を光ヘッドの対物レンズ6で集光してディスク基盤5に向けて照射する必要があり、したがって、対物レンズ6を記録すべき情報トラック上に正確にフォーカス制御し、さらにトラッキング制御する必要があ

る。この光ヘッドは、媒体からの反射率の変化を検出する情報再生の専用光ヘッドであって、これをそのまま、光磁気記録装置における光ビームスポットのための光ヘッドに採用することはできない。

(発明の目的)

本発明は上記事情にもとづいてなされたもので、スライダが光磁気記録媒体上面でほぼ一定のエアー浮上をする点に着目し、ここに垂直磁気記録ヘッドと共に光ビームスポット照射手段を設けて、情報へのアクセス速度を高め、かつマーク長記録も正確にできる光磁気記録装置を提供しようとするものである。

(課題を解決するための手段)

このため、本発明では、互いに接近して設けられた記録補助層および記録層の少なくとも2層を備えている磁性薄膜を有する光磁気記録媒体に対して、情報トラックの方向に関して一定強度の光ビームスポットを照射しながら、記録情報に応じて変調された外部磁界を印加して記録層の磁化を

反転し磁区を形成する光磁気記録装置において、上記記録補助層は常温からの温度上昇に従って保磁力を増大し、記録層は常温からの温度上昇に従って保持力を低減するものであり、上記情報トラックの方向に対する相対積／和でエア浮上するスライダに、外部磁界を上記記録媒体に印加するための垂直磁気記録ヘッドおよび温度上昇のための光ビームスポット照射手段を設け、上記垂直磁気記録ヘッドは上記磁性薄膜での最大磁力を上記記録補助層および記録層の各保磁力の間に設定すると共に、上記光ビームスポット照射手段は上記磁性薄膜での上昇温度を上記記録層のキュリー点温度以上に設定している。

(作用)

したがって、垂直磁気記録ヘッドからの交調磁場により、記録補助層中に情報磁区列を形成した後、光ビームスポット照射手段で記録層のキュリー点温度にまで加熱することにより、記録層内の情報を消去し、常温での冷却過程で記録補助層の情報磁区列を交換結合効果を利用して磁気的に

2図に精細に示すように、「ハードディスク」と呼称されるウインチェスター型磁気記録用装置に用いられているものと同じであるが、本発明に係るものは、そのスライダ12内に、垂直磁気記録ヘッド13および光ビームスポット照射手段としての発光器14を装備している。上記垂直磁気記録ヘッド13は、信号線15に印加される電流により磁界を発生する。また、発光器14は下面が光射出端である半導体レーザであり、信号線16に印加される電流により発光する。この信号線15、16は第1図の信号線9としてまとめられて、外部電源(図示せず)へと連結されている。

第3図は、第2図におけるスライダのC~C'線上的断面を示し、また光磁気記録媒体10(例えば光磁気ディスク)の断面を示す。なお、同図では第1図および第2図と同じ構成要素には同符号をつけている。

光磁気記録媒体10は基盤17上に、記録補助層18、記録層19の二層よりなる磁性薄膜を構成しており、この上に、酸化防止、耐湿性向上な

記録層へ転写することでオーバーライト記録を実現するが、この時、光ビームスポット照射手段がスライダに搭載されているため、オートフォーカス制御が不要となる。したがって、従来のような重量化、大型化した光学ヘッドの構造が不要で、高速アクセスが可能である。また、垂直磁気記録ヘッドを用いて情報磁区を記録補助層内に形成した後、光ビームにより記録層へ情報を転写するので、情報磁区が正確で、記録層へ転写される時の磁区のエッジもきれいになり、マーク長記録にも適している。

(実施例)

以下、本発明の実施例を図面を参照して具体的に説明する。第1図において、符号10は光磁気記録媒体であり、この光磁気記録媒体10の上方にはスライダ12が板状のスプリング部材11で支持された状態で配置されている。上記スプリング部材11は、その基部側を駆動機構(図示せず)に連結しており、トラックアクセス方向Bに関して移動可能になっている。該スライダ12は、第

どの目的で窒化シリコンの保護層20を設けており、更に、要すれば、その最上部にゴミ、傷防止のために透明樹脂からなる保護膜21を設けている。

このスライダ12は光磁気記録媒体10が、ドライブによって1800rpmあるいは3600rpmで回転される時、この間の相対移動で生じるエアの流れによって浮上される。そして、上記光磁気記録媒体10の表面から距離(h)の所で、ほぼ一定に保たれる。この点の機構の原理は従来のウインチェスター型磁気記録用装置における磁気ヘッドの場合と同じである。そして、本実施例では、スライダ12内に設けられた垂直磁気記録ヘッド13から磁界22が、また発光器14からは光ビームスポット23が上記光磁気記録媒体10に対して作用し、光磁気記録媒体10上に情報を記録する。なお、この場合、スライダ12のエア浮上量(h)は光磁気記録媒体10の回転数、スライダ12の形状、重量(垂直磁気記録ヘッド13および発光器14の重量を含む)ならびにスプリ

ング部材11のばね強さなどの諸パラメータで決定されるが、実用的には、通常、 $1\mu\text{m}$ 程度の量である。また、保護膜21の厚さは数 μm 程度、保護層20の厚さは $0.1\mu\text{m}$ 程度である。したがって、記録層19から垂直磁気記録ヘッド13、発光器14の下端面までの距離はせいぜい $10\mu\text{m}$ 以下であり、できれば数 μm の範囲にあることが望ましい。

第4図は、本発明の記録原理を説明するためのものであり、光磁気記録媒体10は光磁気ディスクの形をなし、スパイラル状あるいは同心状の構造を有するトラック24上に情報が記録される。この相隣るトラック間の周期 W_{tr} は $1\sim 2\mu\text{m}$ 程度である。なお、同図において、各トラック間にはグループ25が示されているが、これは本発明の本質とは関係ない。そして、垂直磁気記録ヘッドからの磁界により光ディスク層内の記録補助層18内に磁区26が記録される。この記録磁区は垂直磁気記録の特徴であり、幅 λMG は非常に小さく $1\mu\text{m}$ 以下が可能であるが、反面、垂直磁気記録ヘッドの製造上の理由からトラックと直交する方

向の長さ LMG はこれに比べて大きな幅となり、例えば $10\mu\text{m}$ 程度となる。したがって、垂直磁気記録ヘッド13により記録補助層18内に記録される磁区26はトラックと平行な方向には非常に密度が高く λMG を小さくできるが、これと直交する方向に関しては LMG となり、複数の情報トラックに跨ることとなる。そして、この数トラックにわたる記録補助層へと記録された情報を1つのトラック内に限定するのが、光ビームスポット23の役割である。この光ビームスポット23のスポットサイズ D は半導体レーザの射出端に設けられたリッジ型導波路構造によって、ほぼ1つのトラック幅かそれより稍々狭くなる。

次に、第5図および第6図を用いて、この光ビームスポットの機能を説明する。光磁気ディスクの多層膜の中で、情報記録に関わる記録補助層18、記録層19の各層の磁気特性は、第6図のようになっている。同図では横軸が温度、縦軸が保磁力を示す。すなわち、記録補助層は室温 T_{room} では保磁力が小さく、キュリー点が大きな磁性

材からなり、記録層19は室温での保磁力が大きく、キュリー点が低い性質を有している。したがって、第5図(A)に示すように、室温で磁力 H の外部磁界を垂直磁気記録ヘッドから発生させれば $H_c < H < H_a$ である時、記録補助層の保磁力が打消され、上記垂直磁気記録ヘッドから印加された磁界が記録補助層に記録される。この磁区パターンが先の第4図における符号26で示す形なのである。この後、第5図(B)に示すように発光器14から光ビームスポット23を記録層19上に導き、ここを温度上昇させると、例えば、キュリー点 TRC まで上昇させると、記録層中の保磁力がゼロとなり、一方の記録補助層18のキュリー点はこれより高いので、十分な保磁力がある。したがって、その後、 TRC まで熱せられた記録層19が冷える(光磁気ディスクの回転に伴い光ビームスポットの位置が該当部分から外れる)時、交換結合により記録補助層の磁界の影響で記録層に、記録補助層での磁界の向きに従った向き、例えば記録補助層が上向きか、下向きかで、記録層中に下

向きか、上向きの磁化が生じ(反対磁化の場合)、これが室温で保持される。したがって、光ビームスポットが照射された記録層の部分のみに記録補助層の磁区が転写される。この場合光ビームスポットのサイズをトラック幅のサイズより小さいか同等としておけば、1トラック内にのみ情報が記録されることになる。このように記録された情報は、記録層が室温で十分な保磁力を有するため外部磁界の影響を受けることなく、安定した記録状態を維持できる。

なお、垂直磁気記録ヘッド13および発光器14の間隔 L は、垂直磁気記録ヘッドからの磁界により記録された磁区形状が光ビームスポットの熱分布により影響を受けない程度に離しておくのが、記録補助層の保磁力を高めず、小さな外部磁界変動で記録ができ、また、垂直磁気記録ヘッドによる記録磁区が正しく記録でき、高密度記録に適するなどの理由で、望ましい。具体的には磁性層を構成する磁性薄膜の比熱、光磁気記録媒体の回転スピード、光ビームスポットのパワーなどに

よるが、5 μm 程度以上離れていれば充分である。

第7図は本発明の他の実施例を示しており、ここでは、先きの実施例と同じ機能を有する部材には同一符号を付けている。本実施例では情報の記録だけでなく、再生も行なえる光磁気ヘッドが示されている。そして、ここでは光磁気記録媒体の磁性膜の構成が先きの実施例とは逆になっている。これは、第6図に示したように、記録補助層のキューリー点温度が高く、通常、キューリー点温度の高い磁性膜の方が大きなカー回転角を有し、カー効果を利用して記録情報を再生するのに好適であるからである。

本実施例において、磁界変調用の垂直磁気記録ヘッド13および加熱スポット発生用の光ファイバー27は、先きの実施例の場合における垂直磁気記録ヘッドおよび発光器と同機能を果たす。ここで、光ファイバー27は半導体レーザー(図示せず)からの光を導いてレンズ状に加工されたファイバー射出端より光束を射出させ、記録補助層上に光ビームスポットを形成する働きをしている。この

記録媒体からの反射光はカー効果によりS偏光成分を含んで戻ってくるが、対物レンズ29により平行光に変換され、偏光ビームスプリッタ30によりS偏光成分は100%、P偏光成分は50%程度、反射され、第2の偏光ビームスプリッタ34へ導かれる。第2の偏光ビームスプリッタ34も先きの偏光ビームスプリッタ30と同じく、S偏光成分は100%反射され、P偏光成分は50%反射される特性を有しており、ここで反射された光束は1/2波長板35により偏光面を回転させられる。第3の偏光ビームスプリッタ37はS偏光反射率が100%、P偏光反射率が100%の特性を有し、検光子としての機能を果たす。したがってフォトダイオード38および39の差分出力を取ることによって光磁気情報信号を再生できる。このとき、1/2波長板35を回転し、最大信号振幅が得られるように調整する。

なお、上記実施例では磁性膜を記録層と記録補助層の2層の構成にしているが、この磁性膜の構成はこの2層に限られるものではない。例えば第

光ビームスポットによる熱分布が記録層へ伝わり、先きの実施例と同様、記録補助層に記録された情報磁区を記録層へ転写する。また光ファイバー28は記録された情報を再生するための光ビームスポットの投射を行うもので、光磁気記録媒体からの反射光の受光用偏波面保存シングルモード光ファイバーである。この光ファイバー28の射出端も、光ファイバー27と同様に、レンズ形状に加工されている。光ファイバー28はスライダ12から信号線15と同じようにスプリング部材11に導かれ、光情報記録再生装置の固定部に設けられた固定光学系に導かれる。

第8図には上記固定光学系が概略的に示されている。ここでは、半導体レーザー33からのP偏光光ビームはコリメータレンズ32、ビーム整形プリズム31により、ビーム調形され、偏光ビームスプリッタ30を透過して対物レンズ29に向けられ、ここで集光され、光ファイバー28へカップリングされる。光ファイバーの保存偏波面方向とP偏光の振動面とは一致している。光磁気記

9図(a)あるいは(b)に示すような構成にしてもよい。第9図(c)はこれらの実施例における温度～保磁力の特性を示している。

第9図(a)においては、前述した実施例の光磁気記録媒体における記録補助層18と記録層19との間に、交換力調整層40を配置し、更に下層にも保護層20を設けている。この調整層40の保磁力 H_{c3} とキューリー点温度 T_{c3} とは第9図(c)のような特性になっている。この層40は室温では面内方向に磁化されていて、温度が上がると、記録補助層18の磁化の方向と同じ垂直磁化を有する特徴があり、室温での記録補助層18と記録層19との交換結合力を弱める働きがあり、そのため、書き込み時の磁力をより H_{c1} 側に下げることができる。

第9図(b)においては、上述の第9図(a)の実施例に、更に再生層41を配設している。再生時のカー効果によるカー回転角は、キューリー点温度の高い磁性層の方が大きい。この点を配慮して、再生層41の保磁力 H_{c4} とキューリー点温度 T_{c4} は

第9図(c)の曲線のような特性のものを選択する。
この再生層41は再生時において、記録層19との交換結合力により記録層19の磁区に対応した垂直磁化を現わす。再生光の反射はほとんど再生層41の表面で行われるのでカー回転角は記録層19での反射再生に比べて大きくなるから、良質な信号で再生が実現できる。

(発明の効果)

本発明は以上詳述したようになり、少なくとも2層の異なる特性を有する磁性膜を有する光磁気記録媒体を用いて、記録する場合、この光磁気記録媒体上でエプー浮上させるスライダに垂直磁気記録ヘッドと並んで光ビームスポットを照射する手段を設けることで、垂直磁気記録ヘッドで形成された磁区内で上記光ビームスポットによる温度上昇で所望のトラックに垂直磁化を形成するので、オートフォーカス制御が不要となり、従来のような重量化、大型化した光学ヘッドが不要となり、高速アクセスが可能となる。また、オーバーライトの形式で記録が実現でき、さらに記録磁区の形状

がほぼ四角形となり、エッジがきれいに記録でき、消し残しも少なくなり、このことからマーク長記録に好適となり、さらに高密度記録が可能になる。

4. 図面の簡単な説明

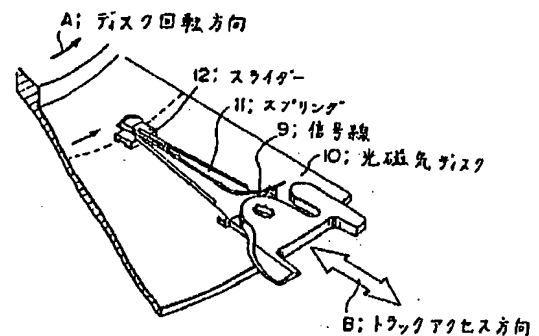
第1図は本発明の一実施例を示すスライダ部分の斜視図、第2図は同要部の拡大斜視図、第3図はスライダと光磁気記録媒体との相対位置を示す側面からの模式図、第4図は同平面からの模式図、第5図(a)、(b)は光磁気記録の状態を示す模式図、第6図は磁性膜における記録層、記録補助層の温度～保磁力の特性線図、第7図は別の実施例を示す側面からの模式図、第8図は第7図の実施例に関連した光学系を示す図、第9図(a)、(b)は特別な層を加えた光磁気記録媒体の断面の模式図、第9図(c)はそこに使用された層の温度～保磁力の特性線図、第10図は従来例の側面からの模式図である。

- 10…光磁気記録媒体、11…スプリング部材、
- 12…スライダ、
- 13…垂直磁気記録ヘッド、
- 14…発光器、17…基盤、

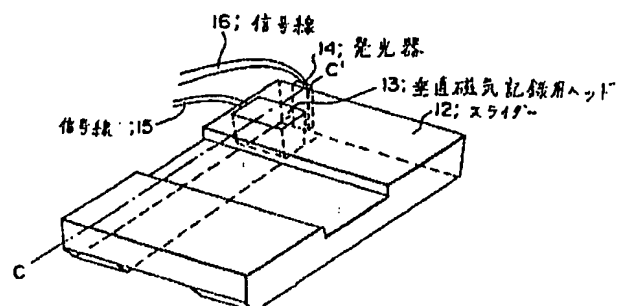
- 18…記録補助層、19…記録層、
- 20…保護層。

代理人 弁理士 山下 稔 平

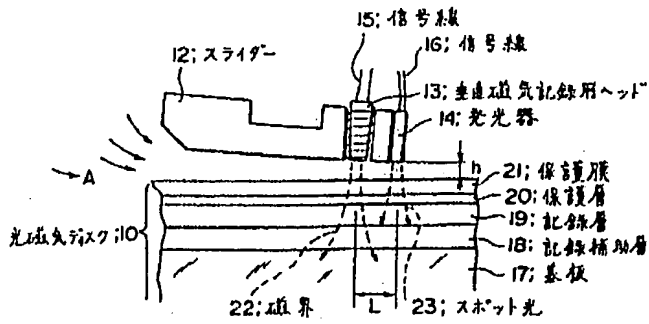
第1図



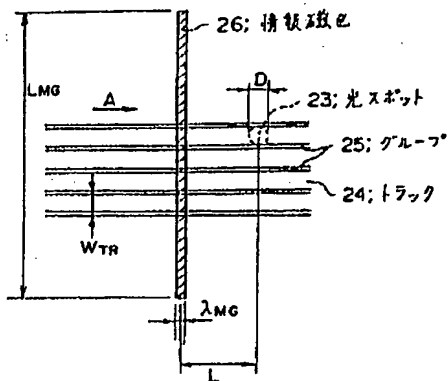
第2図



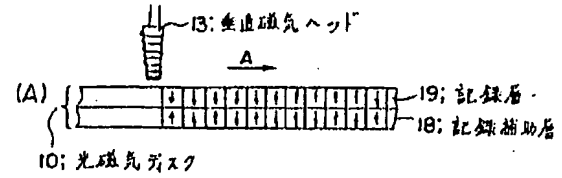
第3図



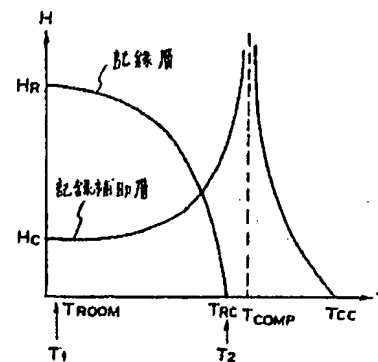
第4図



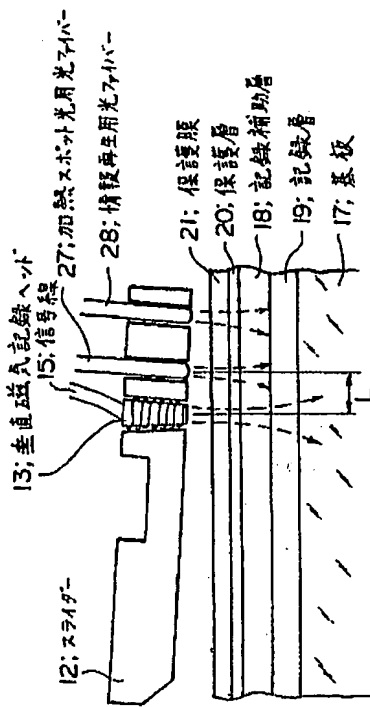
第5図



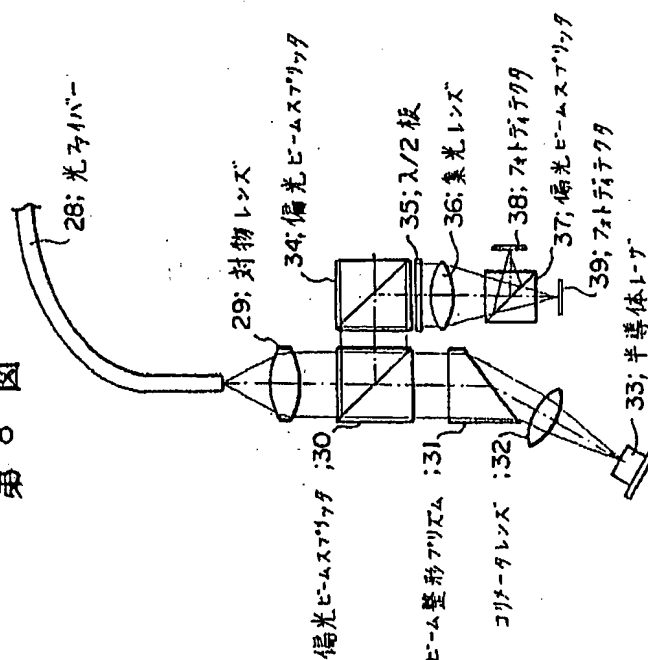
第6図

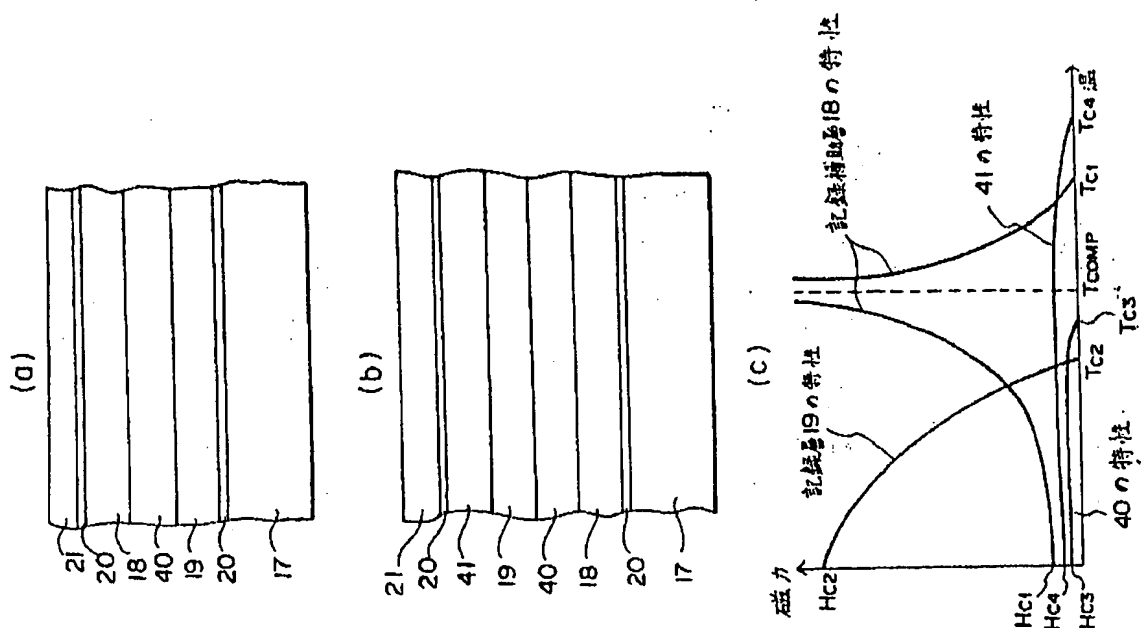


第7図



第8図





第 9 図

第 10 図

